

# Implementasi Gerakan Manusia Pada Animasi 3D Dengan Menggunakan Menggunakan Metode *Pose to pose*

Victor Waeo, Arie S.M. Lumenta, Brave A. Sugiarto  
Teknik Informatika Universitas Sam Ratulangi. Manado, Indonesia  
waeovictor@gmail.com, al@unsrat.ac.id, brave@unsrat.ac.id

**Abstrak** – Sebagai bagian dari tahap produksi film animasi 3D, proses *animating* merupakan proses yang berperan besar untuk menghasilkan film animasi 3D yang baik. Permasalahan sering dihadapi dalam proses *animating* adalah kualitas gerak animasi yang jauh dari kesan nyata dan halus, oleh karena itu cerita serta pesan yang pada film animasi 3D tersebut tidak tersampaikan dengan baik kepada penontonnya. Banyak ditemukan film animasi 3D seperti itu dikarenakan kurangnya pengalaman serta pemahaman akan metode dan prinsip-prinsip dasar animasi.

Penelitian ini membahas tentang salah satu metode yang berkaitan dengan prinsip-prinsip dasar animasi, yaitu metode *pose to pose*. Pembahasan metode dilakukan dengan mengimplementasikan beberapa gerak dasar pada manusia pada animasi 3D dengan menggunakan objek figur 3D untuk memperagakan gerakan-gerakan dasar tersebut. Perancangan animasi dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan yaitu pra produksi, produksi, dan pasca produksi serta menggunakan aplikasi Blender.

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan gerakan manusia dalam bentuk animasi 3D. Diharapkan melalui penelitian ini dapat memperkenalkan metode *pose to pose* kepada para pembaca yang sedang mempelajari topik pembuatan animasi 3D serta dapat menghasilkan suatu film animasi 3D dengan kualitas gerakan yang baik.

**Kata kunci:** Animasi 3D, *Pose to pose*, Blender.

**Abstract** – As part of the production of 3D animation film, the process of *animating* is a process that serves to produce good 3D animation film. The problems that often faced in *animating* process is the quality of motion animation away from the impression of real and smooth, therefore the story and the message on 3D animation film does not deliver well to the audience. Many found 3D animation film like that because the lack of experience as well as the understanding about methods and the basic principles of animation.

This research discuss about one of the method which is related with basic animation principles namely *pose to pose* method. The method's discussion is done with implementation some motions basic in human, on the animated 3D using the object 3D figure to demonstrate basic movement. The animation in this study was conducted through three stages, namely pre-production, production, and post production by using Blender application.

*Expected through this research, the writer are able to introduce pose to pose method to the readers who are studying the topic of 3D animation as well as can produce a 3D animation film with a good quality of motion.*

**Key Words :** 3D Animation, *Pose to pose* , Blender.

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Proses *animating* adalah salah satu proses yang penting dalam produksi sebuah film animasi 3D, dalam hal ini adalah hasil akhir proses *animating* yang berupa rangkaian gerak animasi. Peran animator yang bekerja dibalik proses ini sangatlah dibutuhkan untuk menciptakan gerak animasi yang terlihat nyata karena kualitas suatu gerak animasi sangatlah mempengaruhi proses penyampaian cerita yang terkandung dalam sebuah film animasi 3D.

Dengan kata lain film animasi 3D dengan gerak animasi yang tidak nyata dan kaku akan dianggap tidak menarik peminatnya, sehingga cerita dan adegan yang ditampilkan tidak dapat ditangkap dengan baik oleh penontonnya.

Untuk dapat menghasilkan kualitas gerak animasi yang baik seorang animator sangat perlu untuk memahami prinsip-prinsip dasar dan metode yang digunakan dalam proses *animating*

Salah satu metode yang sudah lama dikenal dalam proses *animating* adalah metode *Pose to pose*. Berbeda dengan metode *straight ahead* yang dibuat secara satu demi satu *frame*, metode *Pose to pose* mendahulukan pembuatan beberapa *pose* penting yang mewakili suatu gerak animasi, dan dilanjutkan dengan *pose* yang menghasilkan efek gerak animasi itu sendiri. Kelebihan dari metode ini adalah waktu pengerjaan yang relatif lebih cepat, gerak animasi yang dihasilkan lebih terkonsep, kesalahan yang ditemukan dalam mengatur *pose* dapat dikoreksi dengan mudah.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis membuat skripsi dengan judul Implementasi Gerakan Manusia Pada Animasi 3D dengan Menggunakan Metode *Pose to pose*.

### B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah yang menjadi bahasan adalah:

- Bagaimana langkah kerja menggunakan metode *pose to pose* untuk menghasilkan gerak animasi yang terkesan nyata dan halus.

### C. Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- Menggunakan aplikasi Blender sebagai perangkat lunak animasi
- Proses *rigging* menggunakan Human Metarig yang tersedia pada Blender
- Gerakan yang diimplementasikan adalah gerakan dasar yang dilakukan seperti lari, berjalan, dan melompat.

### D. Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah menghasilkan gerak animasi yang terkesan nyata dan halus, yang ditunjukkan pada sebuah video yang menampilkan gerakan-gerakan yang dilakukan manusia.

### E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memperkenalkan metode *pose to pose* kepada pembaca yang sedang mempelajari topik pembuatan film animasi 3D, diharapkan juga pembaca dapat menerapkannya dalam membuat film animasi 3D dengan kualitas gerak animasi yang baik.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Animasi

Definisi animasi sendiri berasal dari kata *to animate* yang berarti menggerakkan, menghidupkan. Misalkan sebuah benda yang mati, lalu digerakkan melalui perubahan sedikit demi sedikit dan teratur sehingga memberikan kesan hidup.

Djalle Zaharuddin mendefinisikan animasi sebagai proses penciptaan efek gerak atau efek perubahan bentuk yang terjadi selama beberapa waktu. Animasi juga merupakan suatu teknik menampilkan gambar berurut sedemikian rupa sehingga penonton merasakan adanya ilustrasi gerakan (*motion*) pada gambar yang ditampilkan. Definisi tersebut mengartikan bahwa benda-benda mati dapat 'dihidupkan'. Pengertian tersebut hanyalah merupakan istilah yang memiripkan, dalam arti tidak harus diterjemahkan secara denotatif, melainkan simbol yang menyatakan unsur kedekatan.<sup>[5]</sup>

### B. Animasi 3D

Chris Broomhall menyatakan bahwa didalam komputer, 3D digambarkan sebagai sebuah gambar yang memiliki kedalaman.<sup>[9]</sup>

Menurut Aditya Animasi 3D adalah animasi yang berwujud 3D. Meskipun bukan dalam wujud 3D yang sebenarnya, yaitu bukan sebuah objek 3D yang dapat di sentuh dan di rasakan wujud fisiknya, namun dalam wujud 3D dalam layar kaca 2D (media layar TV, bioskop, komputer, proyektor, dan media sejenisnya). Animasi 3D selain memiliki kedua dimensi tersebut juga memiliki kedalaman (Z). Animasi 2D bersifat datar (flat), sedangkan animasi 3D memiliki kedalaman (*volume*) bentuk. Animasi 3D dapat didefinisikan sebagai animasi yang dapat dilihat dari berbagai sudut pandang (*point of view*).<sup>[7]</sup>

### C. Arcs

Dalam animasi, sistem pergerakan tubuh pada manusia, binatang, atau makhluk hidup lainnya bergerak mengikuti pola/jalur (*maya*) yang disebut *Arcs*. Hal ini memungkinkan mereka bergerak secara '*smooth*' dan lebih realistis, karena pergerakan mereka mengikuti suatu pola yang berbentuk lengkung (termasuk lingkaran, elips, atau parabola). Pola gerak semacam inilah yang tidak dimiliki oleh sistem pergerakan mekanik/ robotik yang cenderung patah-patah.

### D. Blender

Blender adalah perangkat kreasi 3D yang bersifat gratis dan open source. Blender mendukung seluruh alur kerja 3D seperti *modeling*, *rigging*, animasi, simulasi, rendering, compositing dan motion tracking, bahkan pengeditan video dan pembuatan game. Blender sangat cocok digunakan oleh perseorangan maupun oleh studio kecil yang bermanfaat dalam proyek 3D.<sup>[10]</sup>

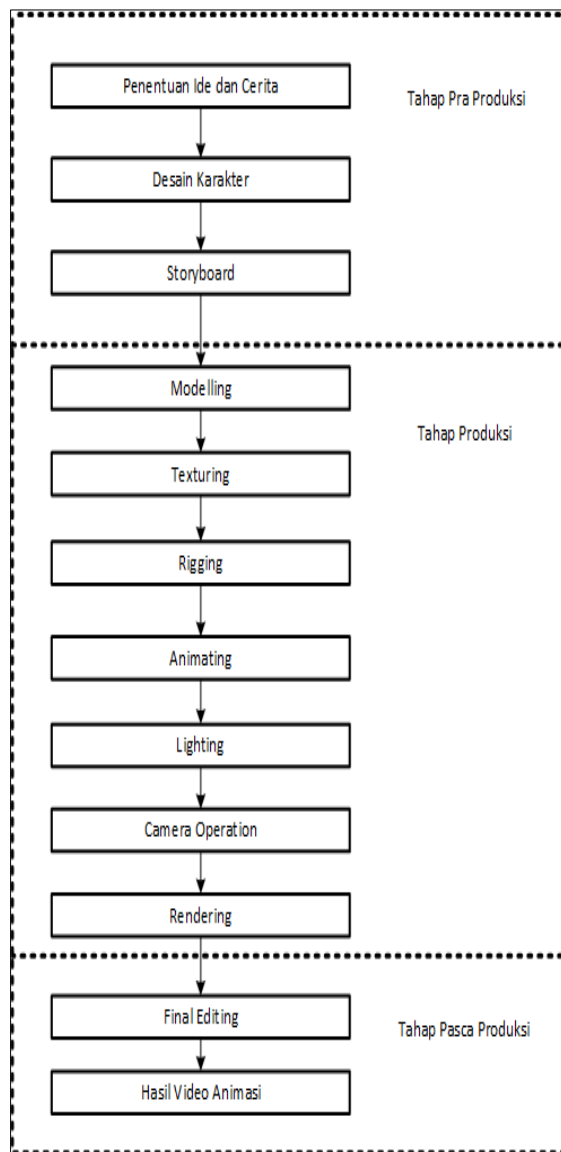
### E. Human (Meta-rig)

Human (Meta-rig) adalah serangkaian bone yang terbentuk seperti struktur kerangka tubuh manusia. Human metarig terbentuk secara otomatis dengan adanya *Rigify* yang merupakan add on yang terdapat pada Blender. Dari pada melekatkan rig kedalam objek model figur, *Human* (Meta-rig) menghasilkan kumpulan *controller* berdasarkan bagian dari rig tersebut, *controller* yang dihasilkan tersebut nantinya akan digunakan untuk mengatur *pose* pada objek model figur.

### F. Tahap Perancangan Animasi

Pembuatan sebuah film animasi melalui berbagai proses, dimulai dari penentuan konsep cerita dan pembuatan *storyboard*. Setelah konsep ditentukan

proses selanjutnya adalah dengan proses pengambilan gambar yang dipecah menjadi beberapa komponen seperti *modeling*, *rigging*, animasi, dan lain sebagainya. Kerlow menyimpulkan bahwa agar hasil akhir dapat tercapai maka semua bagian dalam alur kerja tersebut haruslah saling berkaitan, alur tersebut dikenal dengan *pipeline* yang dibagi kedalam tiga tahap, yaitu pra produksi, produksi, dan pasca produksi seperti pada gambar 1.<sup>[2]</sup>



Gambar 1. Alur perancangan animasi 3D

- *Pra Produksi.*

Tahapan pra produksi adalah tahapan perencanaan, perancangan, serta penelitian pada keseluruhan proyek pembuatan animasi 3D, proses kerja yang ada dalam tahapan ini dapat

berbeda sesuai dengan kebutuhan suatu proyek kerja.

- *Produksi.*

Pada tahap ini semua perencanaan yang dilakukan pada tahap pra produksi mulai dijalankan, semua materi yang dibuat pada tahap pra produksi dikumpulkan dan diberikan kepada artist yang tepat untuk dikerjakan. Tahap ini merupakan tahap yang paling banyak memakan waktu dan seringkali muncul resiko dimana beberapa aset yang sudah jadi harus dibuat kembali.

- *Pasca Produksi.*

Adalah bagian akhir dalam proyek animasi 3D, namun proses dalam pasca produksi bisa berbeda pada masing-masing studio animasi. Dalam industri hiburan tahap ini digunakan untuk untuk benar-benar membuat sebuah proyek benar-benar menonjol melalui efek dan koreksi warna.

G. *Gerakan Dasar Manusia*

Menurut Sukintaka, pada dasarnya gerak dasar manusia secara umum terdiri atas tiga macam gerak<sup>[10]</sup>, yaitu:

- *Kemampuan Locomotor*

Kemampuan *locomotor* digunakan untuk memindahkan tubuh dari satu tempat ke tempat lain atau untuk mengangkat tubuh ke atas seperti lompat dan loncat. Kemampuan gerak lainnya adalah berjalan, berlari, skipping, melompat, meluncur dan lari seperti kuda berlari (*gallop*).

- *Kemampuan Non Locomotor*

Kemampuan *non locomotor* dilakukan di tempat. Tanpa ada ruang gerak yang memadai kemampuan *non locomotor* terdiri dari menekuk dan meregang, mendorong dan menarik, mengangkat dan menurunkan, melipat dan memutar, melingkar, melambungkan dan lain-lain.

- *Kemampuan Manipulatif*

Kemampuan manipulatif dikembangkan ketika sudah menguasai macam-macam objek. Kemampuan manipulatif lebih banyak melibatkan tangan dan kaki, tetapi bagian lain dari tubuh kita juga dapat digunakan. Manipulasi objek jauh lebih unggul daripada koordinasi mata-kaki dan tangan-mata, yang mana cukup penting untuk

berjalan (gerakan langkah) dalam ruang. Bentuk-bentuk kemampuan manipulatif terdiri dari:

### III. METODOLOGI PENGEMBANGAN

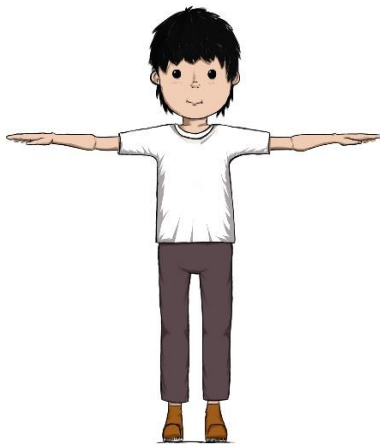
#### A. Tahap Pra Produksi

##### - Penentuan Ide dan Cerita

Dalam penentuan ide disepakati bahwa video animasi akan menampilkan sebuah objek figur yang memperagakan gerakan-gerakan pada manusia, gerakan yang sudah ditentukan antara lain lompat gawang, gerakan melompati sebuah kotak, gerakan naik dan turun tangga, berjalan dan duduk, parkour. Video animasi juga akan menampilkan perbandingan antara animasi yang tidak menggunakan metode *pose to pose* dengan animasi yang dibuat penulis, perbandingan lainnya adalah dengan gerakan yang akan diperagakan oleh actor atau gerakan sebenarnya.

##### - Desain Karakter

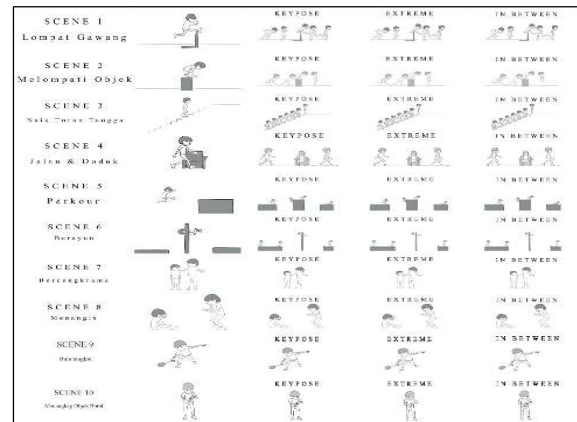
Gambar 2 adalah hasil desain figur yang akan dibuat untuk memperagakan gerakan manusia.



Gambar 2. Desain Figur

##### - Storyboard

Setelah ide cerita dan konsep desain karakter sudah dibuat, penulis merancang alur cerita dalam bentuk *storyboard* seperti yang dapat dilihat pada gambar 3. Tujuan lain dibuatnya *storyboard* agar mempermudah penulis dalam melakukan pengambilan sudut pandang pada proses *camera operation*.



Gambar 3. Storyboard

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

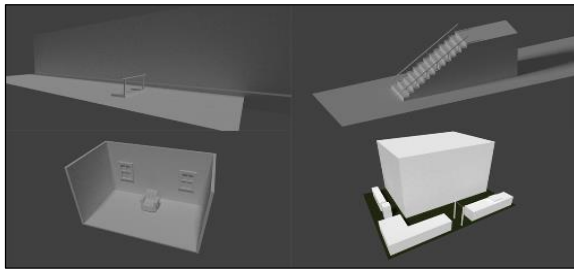
#### A. Tahap Produksi

##### - Modeling

Proses *modeling* dalam pembuatan video animasi 3 dimensi tentang gerakan manusia pada awalnya adalah menggunakan objek dasar *cube*, objek ini akan muncul saat pertama kali menjalankan program Blender atau menggunakan objek dasar lain dengan *shortcut shift+ A*, lalu memilih Mesh dan dilanjutkan dengan objek tertentu sesuai kebutuhan. Untuk merubah bentuk dari suatu objek dasar ke bentuk lainnya dilakukan dengan beberapa pengoperasian dasar pada Blender, seperti *Grab* untuk menggeser atau menarik objek, *Rotate* untuk memutar objek, dan *Scale* untuk mengubah ukuran objek. Merubah bentuk objek hanya dapat dilakukan pada *edit mode* sehingga membentuk objek figur manusia seperti pada gambar 4 dan objek lingkungan seperti pada gambar 5.



Gambar 4. Modeling Objek Figur



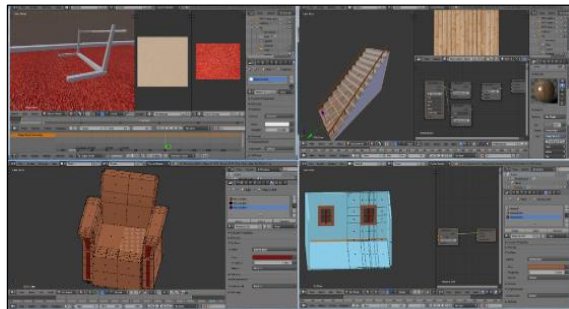
Gambar 5. Modeling Objek Lingkungan

- *Texturing*

Dalam tahap *texturing* beberapa model yang sudah dibuat sebelumnya akan diberi warna menggunakan material tools, untuk penambahan tekstur dilakukan dengan UV map, *texturing* pada objek figur manusia dapat dilihat pada gambar 6 dan objek lingkungan seperti tangga, sofa, dan lain sebagainya dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 6. Texturing Objek Figur



Gambar 7. Texturing Objek Lingkungan

- *Rigging*

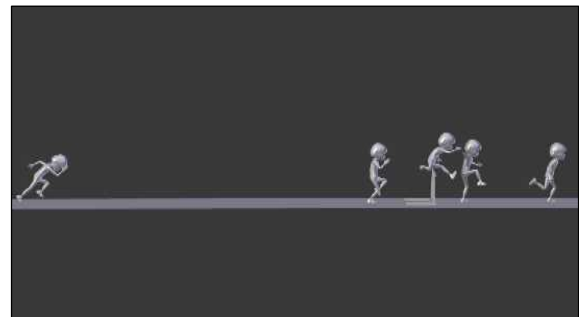
Tujuan dari proses ini adalah untuk memberi tulang pada model 3D untuk mempermudah proses pemberian *pose*. proses *rigging* figur manusia yang menggunakan armature Human (Meta-rig) seperti yang diperlihatkan pada gambar 8. Hasil dari *rigging* adalah membentuk rangkaian *controller* yang akan digunakan animator untuk mengatur *pose*.



Gambar 8. Rigging Objek Figur

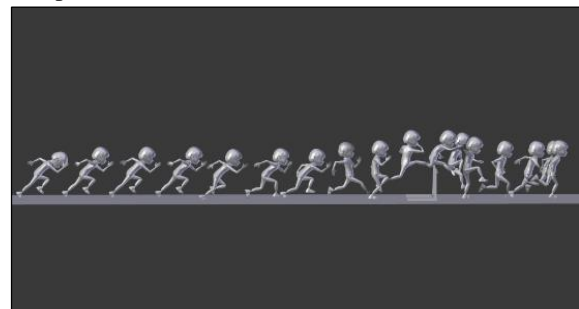
- *Animating*

*Animating* dimulai dengan menentukan *keypose* yang dibuat menurut *storyboard*, *keypose* atau *pose* kunci adalah rangkaian *pose* awal yang menunjukkan suatu gerakan tertentu. Pengaturan *pose* pada objek figur melalui *controller* yang telah dibuat pada tahap *rigging*. Gambar 9 adalah contoh *keypose* pada yang telah ditentukan untuk gerakan animasi pada *scene* 1.



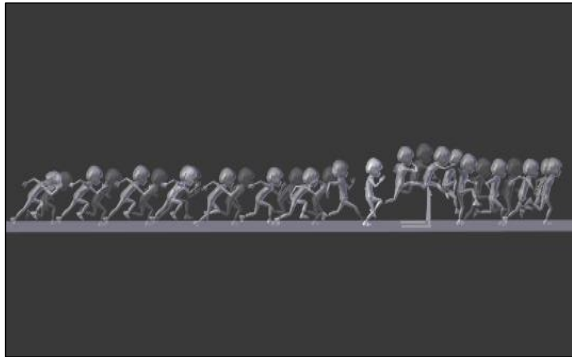
Gambar 9. Keypose

Setelah *keypose* ditentukan, selanjutnya adalah dengan menentukan *extreme*. *Extreme* adalah serangkaian *pose* yang dibuat untuk menunjukkan efek gerak animasi, walaupun belum menghasilkan suatu gerak animasi sepenuhnya. Gambar 10 adalah contoh *extreme* pada *scene* 1.



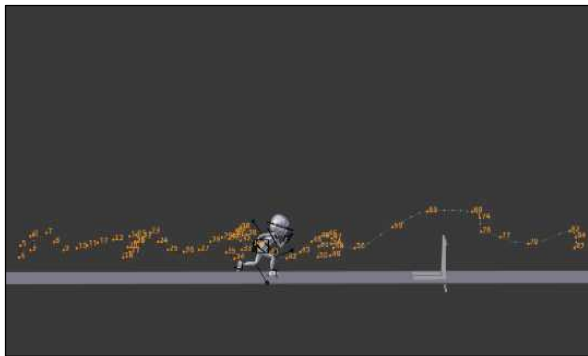
Gambar 10. Extreme

Selanjutnya gerakan animasi diperhalus dengan pemberian *in between* diantara *extreme* yang sudah dibuat sebelumnya seperti yang ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 11. *In between*

Pengujian animasi menggunakan *tool motion path*, *tool* ini akan menghasilkan garis yang merupakan alur gerak animasi pada suatu *controller* yang disertai dengan nomor *keyframe* berwarna oranye dimana posisi *controller* itu disimpan, pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah gerak animasi sudah memenuhi prinsip *arcs*. Gambar 12 adalah keseluruhan pengujian prinsip *arcs* pada objek figur.

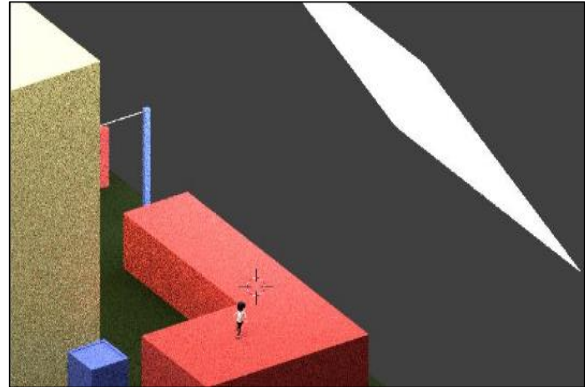


Gambar 12. Hasil Pengujian Animasi

#### - Lighting

Pencahayaan atau lighting pada animasi 3 dimensi tentang gerakan manusia menggunakan objek *plane* dengan efek *emission*. Cahaya yang dihasilkan oleh efek *emission* tidak jatuh hanya pada satu titik saja melainkan cahayanya menyebar ke segala arah yang menghasilkan gambar yang lebih baik. Dibandingkan dengan penggunaan *lamp* pada Blender yang butuh beberapa objek lamp, penggunaan *emission* hanya membutuhkan beberapa objek dan pengaturannya hanya dilakukan pada kekuatan cahaya atau

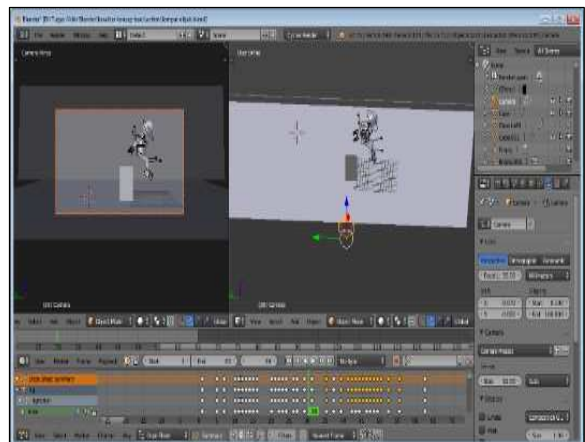
*energy*, Gambar 13 adalah contoh penggunaan *emission* untuk proses *lighting*.



Gambar 13. Hasil Lighting Menggunakan *Emission*

#### - Camera Operation

Pemberian *camera* bertujuan untuk menampilkan hasil render gambar. Tahapan ini dilakukan dengan mengatur jenis dan sudut pandangan pengambilan gambar oleh *camera* seperti pada gambar 14.

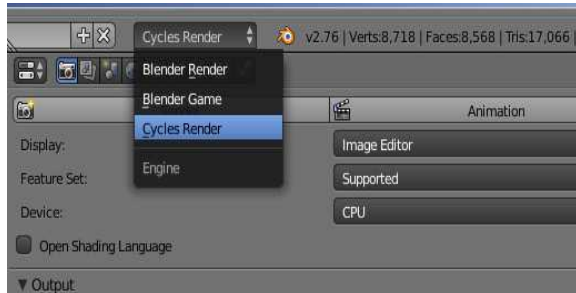


Gambar 14. Pengaturan Sudut Pandang *Camera*

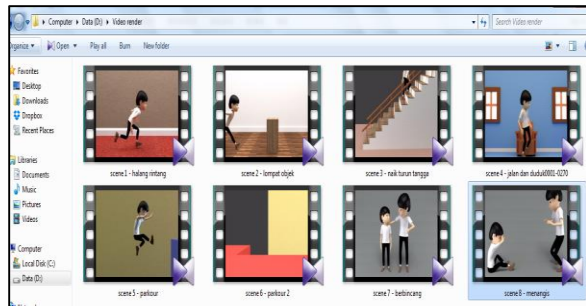
#### - Rendering

Proses *rendering* dilakukan dengan memilih *render engine* yang akan digunakan. Seperti yang dilihat pada gambar 15 Blender memiliki tiga jenis *render engine*, yaitu Blender *Render*, Blender *Game*, dan *Cycles Render*. Proses *rendering* animasi 3 dimensi tentang gerakan manusia menggunakan *engine Cycles Render* karena hasil pencitraan cahaya yang terlihat lebih baik. Terdapat tiga pilihan render pada Blender, antara lain *Render* yang digunakan hanya untuk menghasilkan sebuah file gambar, *Animation* yang digunakan untuk menghasilkan sebuah video animasi, dan *Audio* yang digunakan hanya untuk menghasilkan *file format audio*.



Gambar 15. Memilih *Render Engine*

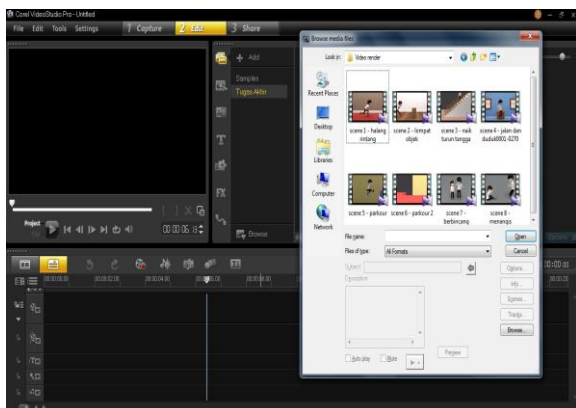
Gambar 16 adalah hasil akhir dari proses *rendering* untuk animasi 3 dimensi tentang gerakan manusia yaitu *output* berupa video animasi berformat .MP4.

Gambar 16. Hasil Proses *Rendering*

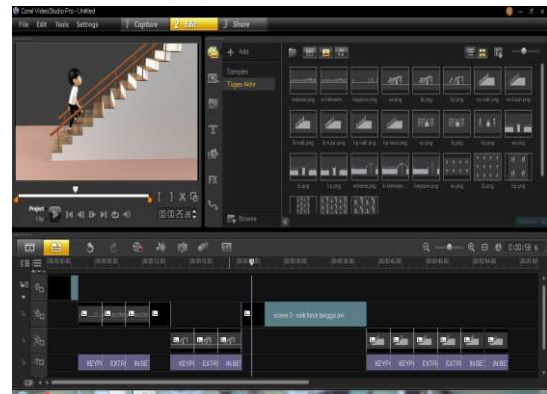
## B. Tahap Pasca Produksi

### - Final Editing

Proses Final Editing menggunakan program Corel Video Studio Pro X6. Urutan hasil akhir video mengikuti urutan yang dijelaskan pada *storyboard*, yaitu dimulai dari *scene 1* hingga *scene 10*. Dimulai dengan membuat *folder project* yang berguna untuk mengumpulkan materi untuk membuat video animasi 3D tentang gerakan manusia seperti pada gambar 17.

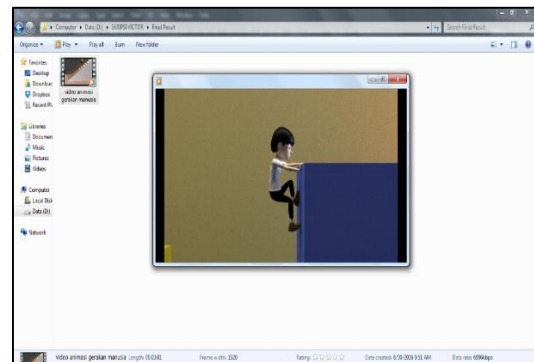
Gambar 17. Membuat *Foder Project*

Dalam proses *editing*, *File-file* tersebut digabungkan kedalam timeline seperti yang dilihat pada gambar 18 dan dilanjutkan dengan mengexport seluruh file menjadi sebuah video yang nantinya akan dirender.

Gambar 18. Proses *Final Editing*

### - Hasil Video Animasi

Gambar 19 adalah hasil akhir dari tahapan pasca produksi video animasi 3 dimensi tentang gerakan manusia dengan durasi sepanjang 3 menit 54 detik, dengan ukuran 229 MB, dan berformat MP4.

Gambar 19. Hasil Akhir *Final Editing*

## B. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tentang Implementasi Gerakan Manusia pada Animasi 3D dengan Menggunakan Metode *Pose to pose* yang sudah diselesaikan, maka kesimpulan yang didapatkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menghasilkan video animasi 3D mengenai gerakan manusia dengan kualitas gerak animasi yang terkesan nyata dan halus.
2. Video animasi dibuat menggunakan metode *pose to pose* pada proses *animating*.
3. Seluruh gerak animasi yang telah dihasilkan juga sudah memenuhi prinsip arcs sebagai salah satu prinsip animasi.
4. *Keypose* dibuat untuk mengkonsepkan gerak animasi pada figur, *extreme* berfungsi untuk memberi efek animasi itu sendiri, dan *in between* berfungsi untuk menyempurnakan sebuah gerak animasi.

#### B. Saran

Adapun beberapa saran yang perlu dipertimbangkan untuk pengembangan lanjut pada penelitian ini maupun penelitian dengan topik yang sama, antara lain :

1. Sangat penting untuk menyesuaikan spesifikasi perangkat keras yang akan digunakan dengan kebutuhan pada program Blender. Hal ini bertujuan agar penggunaan program Blender dapat lebih optimal.
2. Gunakan video referensi agar mempermudah menentukan *pose* pada sebuah gerakan.
3. Kualitas gerak animasi tidak hanya dengan memahami metode penganimasian saja, namun prinsip-prinsip animasi juga perlu dipahami dan diterapkan.

AMIKOM Yogyakarta)". Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AMIKOM., Yogyakarta. 2014.

- [9] Sukintaka. Teori Pendidikan Jasmani (Filosofi, Pembelajaran dan Masa Depan). Bandung: Penerbit Nuansa. 2004.
- [10] Suratinoyo, H.S. "Cerita Rakyat Daerah Minahasa : Implementasi Short Film Animasi 3D". E-jurnal Teknik Informatika Universitas Sam Ratulangi Universitas Sam Ratulangi. Vol 2, No 2. Oct 2013
- [11] Williams, Richard. The Animator's Survival Kit: A Manual of Methods, Principles, and Formulas for Classical, Computer, Games, Stop Motion, and Internet Animators. London: Faber and Faber, 2002.



Sekilas dari penulis dengan nama lengkap Victor Waeo, lahir di Balikpapan, Provinsi Kalimantan Timur. Anak pertama dari 2 bersaudara. Dengan pendidikan Sekolah Dasar Negeri 13 Wanasari. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Cikarang Barat. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas SMAN 2 Tambun Selatan. Setelah lulus tahun 2011 melanjutkan ke Perguruan Tinggi di Universitas Sam Ratulangi dengan mengambil Jurusan Teknik Informatika. Pada Tahun 2015 bulan juli, penulis membuat Skripsi demi memenuhi syarat Sarjana (S1) dengan penelitian berjudul Implementasi Gerakan Manusia Pada Animasi 3D dengan Menggunakan Metode *Pose to Pose* yang dibimbing oleh dua dosen pembimbing yaitu Arie S.M. Lumenta, ST., MT dan Brave A. Sugiarto, ST., MT sehingga pada tanggal 29 November 2016 penulis resmi lulus di Teknik Informatika Universitas Sam Ratulangi Manado dan menyandang gelar Sarjana Komputer dengan predikat Sangat Memuaskan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Beane Andy, 3D Animation Essentials, Indianapolis: John Wiley and Sons, Inc. 2012.
- [2] Chan K. 2007. "A Proposed Character Animation Workflow For Digital production Arts With Preparation For Cloth Dynamics", Clemson University. Clemson, South Carolina, 2007.
- [3] Hendratman, Hendi. The Magic Of Blender 3D Modeling. Bandung: Informatika. 2015.
- [4] Raymond Francis. (2013, Jan.15). Introducing Corel VideoStudio Pro [online]. Available: [www.corel.com/User\\_Guide\\_EN&usg=AFQjCNEII0p7XLXfz1O4IjWpWtkNH0zwQ&sig2=HFANja\\_Ew5I05spCcyGJ\\_Q&cad=rja,23](http://www.corel.com/User_Guide_EN&usg=AFQjCNEII0p7XLXfz1O4IjWpWtkNH0zwQ&sig2=HFANja_Ew5I05spCcyGJ_Q&cad=rja,23).
- [5] Marfil Rompas, Alicia Sinsuw, Jimmy Robot, Xaverius Najoan. "Perancangan Gedung Fakultas Teknik Unsrat dengan Perspektif 3D". Jurnal Teknik Informatika Unsrat Vol. 2 No. 2. ISSN: 2301-8364, Aug 2013.
- [6] Oetomo S.P, Sutejo Aris. "Film Animasi Sejarah Penyobekan Bendera di Hotel Yamato". Jurnal Createvitas Vol. 2, No 2, pp.237-240, Jul 2013.
- [7] Priyatmono, Dody. (2013, Aug 29) Proses Pemuatan Karya Animasi[online]. Available: <http://www.dodyanimation.com/2013/08/29/proses-pemuatan-karya-animasi/#more-1056>.
- [8] Putra, M.S.A.D. "Pembuatan Aplikasi Model 3D Interaktif Menggunakan Blender (Studi Kasus: Gedung STMIK